

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 8月20日  
Date of Application:

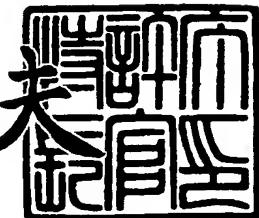
出願番号 特願2003-296927  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP 2003-296927]

出願人 三洋電機株式会社  
Applicant(s):

2003年 9月 3日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康



【書類名】 特許願  
【整理番号】 LHA1030067  
【提出日】 平成15年 8月20日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 H01M 10/44  
【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内  
【氏名】 大井 耕三  
【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内  
【氏名】 山口 昌男  
【特許出願人】  
【識別番号】 000001889  
【氏名又は名称】 三洋電機株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100111383  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 芝野 正雅  
【連絡先】 電話 03-3837-7751 知的財産ユニット 東京事務所  
【先の出願に基づく優先権主張】  
【出願番号】 特願2002-325070  
【出願日】 平成14年11月 8日  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 013033  
【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 9904451

**【書類名】特許請求の範囲****【請求項 1】**

電池(1)に流れる電流を検出する電流検出部(2)と、この電流検出部(2)で検出される電流値を積算して残容量を演算する残容量演算部(3)と、特定の電流範囲における放電電流を記憶している記憶部(4)とを備え、

残容量演算部(3)が、電流検出部(2)の検出電流値が特定の電流範囲にある状態においては、電流検出部(2)の検出値ではなくて、記憶部(4)に記憶される記憶電流値で放電電流を演算して残容量を演算する電池の残容量演算装置。

**【請求項 2】**

残容量演算部(3)が、電流検出部(2)のアナログ値をデジタル値に変換するA／Dコンバータを備えており、電流検出部(2)の信号をA／Dコンバータでデジタル値に変換して残容量を演算する請求項1に記載される電池の残容量演算装置。

**【請求項 3】**

記憶部(4)が、複数の電流範囲における複数の電流値を記憶しており、電流検出部(2)の検出値が特定の電流範囲においては、残容量演算部(3)は記憶部(4)に記憶される記憶電流値で残容量を演算する請求項1に記載される電池の残容量演算装置。

**【請求項 4】**

前記特定の電流範囲及び前記記憶電流値は、接続される接続機器(7)からの情報により、設定されることを特徴とする請求項1に記載される電池の残容量演算装置。

**【書類名】**明細書

**【発明の名称】**電池の残容量演算装置

**【技術分野】**

**【0001】**

本発明は、電池電流を検出して電池の残容量を演算する残容量演算装置に関する。

**【背景技術】**

**【0002】**

電池の残容量は、充電容量から放電容量を減算して演算できる。充電容量は充電電流を積算して演算され、放電容量は放電電流を積算して演算される。したがって、電池の充電電流と放電電流を検出して演算される。従来の残容量の演算装置は、電池電流を電流検出部で検出し、検出した電流値を積算して残容量を演算している。

**【特許文献1】**特開平10-274670号

**【発明の開示】**

**【発明が解決しようとする課題】**

**【0003】**

電流検出部で検出した電流値を積算して残容量を演算する従来の装置は、電流検出部の誤差が残容量を狂わせる。この誤差は、時間が経過するにしたがって次第に累積されて大きくなる。残容量を正確に演算できなくなると、残容量で充放電を制御する方式では、残容量の誤差が電池の過充電や過放電の原因となり、電池を劣化させることになる。電流を正確に検出してこの弊害を防止できる。ただ、高い精度で電流を検出すると部品コストが極めて高くなってしまう。たとえば、デジタル信号を演算して残容量を演算する残容量演算部は、電流検出部のアナログ信号をA/Dコンバータでデジタル信号に変換して演算するが、このとき量子化ノイズが発生して、電流の測定精度を低下させる。たとえば、8ビットのA/Dコンバータは、その分解能が $1/256$ である。このA/Dコンバータを使用して、電流検出部の最大検出電流を $2.56\text{ A}$ とすれば、A/Dコンバータの1ビットの分解能は $10\text{ mA}$ に相当する。このA/Dコンバータの測定電流は、 $10\text{ mA}$ 、 $20\text{ mA}$ 、 $30\text{ mA}$ 、 $40\text{ mA}$ ……と $10\text{ mA}$ ピッチとなる。このため、たとえば現実の放電電流が $16\text{ mA}$ であるとき、電流検出部は放電電流を $20\text{ mA}$ と検出する。したがって、25%もの大きな誤差が発生する。この誤差は累積されて残容量を狂わせ、残容量の演算精度を低下させる。量子化ノイズに起因する誤差はA/Dコンバータをビット数を多くして少なくできる。たとえば、10ビットのA/Dコンバータを使用して量子化ノイズを $1/4$ に減少できる。ただA/Dコンバータはビット数が大きいほど高価になる欠点がある。また仮に、10ビット以上のA/Dコンバータを使用して電流検出部の出力をデジタル値に変換しても、電流検出部自体にも測定誤差があり、この誤差が残容量の演算を狂わせる原因となる。

**【0004】**

本発明は、このような欠点を解決することを目的に開発されたものである。本発明の重要な目的は、部品コストを高くすることなく、残容量を正確に演算できる電池の残容量演算装置を提供することにある。

**【課題を解決するための手段】**

**【0005】**

本発明の電池の残容量演算装置は、電池1に流れる電流を検出する電流検出部2と、この電流検出部2で検出される電流値を積算して残容量を演算する残容量演算部3と、特定の電流範囲における放電電流を記憶している記憶部4とを備える。残容量演算部3は、電流検出部2の検出電流値が特定の電流範囲にある状態においては、電流検出部2の検出値ではなくて、記憶部4に記憶される記憶電流値で放電電流を演算して残容量を演算する。

**【0006】**

残容量演算部3は、電流検出部2のアナログ値をデジタル値に変換するA/Dコンバータを備えることができる。この残容量演算部3は、電流検出部2の信号をA/Dコンバータでデジタル値に変換して残容量を演算する。記憶部4は、複数の電流範囲における

複数の電流値を記憶することができる。残容量演算部3は、電流検出部2の検出値が特定の電流範囲において、記憶部4に記憶される記憶電流値で残容量を演算する。

### 【0007】

また、特定の電流範囲及び記憶電流値は、接続される接続機器7からの情報により、設定される。

### 【発明の効果】

### 【0008】

本発明の電池の残容量演算装置は、部品コストを高くすることなく、残容量を正確に演算できる特長がある。それは、本発明の残容量演算装置が、電池に流れる電流を電流検出部でのみ検出するのではなく、特定の電流範囲における放電電流を記憶部に記憶電流値として記憶させているからである。電池の残容量を演算する残容量演算部は、電流検出部の検出電流値が特定の電流範囲にあっては、電流検出部の検出電流値ではなく、記憶部に記憶している記憶電流値を放電電流として残容量を演算する。したがって、電流検出部に測定誤差があり、あるいは電流検出部のデジタル値をアナログ値に変換するときに量子化ノイズが発生しても、特定の電流範囲における放電電流を正確に検出して残容量を高い精度で演算できる。多くの電気機器は、通常の状態では一定の電流で放電される。一定の電流で放電させる時間は、大電流で放電される時間よりも長いので、電流範囲における電流を正確に検出することが特に大切である。本発明では、この状態における放電電流を正確に検出できるので、残容量を高い精度で演算できる特長がある。とくに、アナログ値をデジタル値に変換するA/Dコンバータのビット数を多くし、あるいは電流検出部の測定精度を高くすることなく、残容量を正確に演算できる。このため、部品コストを高くすることなく残容量を正確に誤差なく演算できる極めて優れた特長がある。

### 【0009】

特定の電流範囲及び記憶電流値は、接続される接続機器からの情報により、設定されることより、特定の電流範囲、記憶電流値を、残容量演算装置に予め記憶された値にのみに限定されることなく、接続機器の使用状態又はモード、異なるタイプの接続機器に対応した適切な特定の電流範囲、記憶電流値とすることができる、残容量を正確に演算することができる。また、接続機器からの情報により、特定の電流範囲、記憶電流値を設定できることより、これらの値を残容量演算装置に予め設定、記憶させることを、省略することもできる。

### 【発明を実施するための最良の形態】

### 【0010】

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。ただし、以下に示す実施例は、本発明の技術思想を具体化するための残容量演算装置を例示するものであって、本発明は演算装置を以下のものに特定しない。

### 【0011】

さらに、この明細書は、特許請求の範囲を理解しやすいように、実施例に示される部材に対応する番号を、「特許請求の範囲の欄」、および「課題を解決するための手段の欄」に示される部材に付記している。ただ、特許請求の範囲に示される部材を、実施例の部材に特定するものでは決してない。

### 【0012】

図1に示す電池の残容量演算装置は、電池1に流れる放電電流と充電電流を検出する電流検出部2と、この電流検出部2で検出される電流値を積算して電池1の残容量を演算する残容量演算部3と、特定の電流範囲における放電電流を記憶している記憶部4と、電池電圧を検出する電圧検出部5と、装着される接続機器7に電池1の残容量を伝送する通信処理部6とを備える。

### 【0013】

電流検出部2は、図示しないが、電池と直列に接続している電流検出抵抗と、この電流検出抵抗の両端に発生する電圧を増幅するアンプとを備える。この電流検出部2は、電池1に流れる電流に比例した電圧をアナログ値として出力する。電池1に流れる放電電流

と充電電流は電流の方向が逆となるので、電流検出部2から出力される電圧で放電電流と充電電流を判別できる。すなわち、出力電圧で電流の大きさを、正負の方向で放電電流と充電電流を識別する。ただし、本発明の残容量演算装置は、電流検出部を以上のものに特定しない。電流検出部は、電池に流れる電流を検出できる全てのもの、たとえば、電流に比例する磁束を検出して電流を検出する電流検出部も使用できる。

#### 【0014】

残容量演算部3は、充電容量から放電容量を減算して残容量を演算する。充電容量は、充電電流の積算値から演算され、放電容量は放電電流の積算値から演算される。さらに、充電電流を積算して演算される充電容量は放電効率で補正され、放電電流から積算される放電容量は放電効率で補正される。充電電流が100%電池1の充電に使用されず、また放電電流によって使用できる容量が変化するからである。

#### 【0015】

残容量演算部3は、電流検出部2の検出電流値と、記憶部4に記憶される記憶電流値で残容量を演算する。残容量演算部3は、電流検出部2で検出する電流値が特定の電流範囲にある状態においては、電流検出部2の検出値ではなくて、記憶部4に記憶される記憶電流値で放電電流を演算して残容量を演算する。

#### 【0016】

残容量演算部3は、電流検出部2から出力されるアナログ値の電流信号をデジタル値に変換するA/Dコンバータ（図示せず）を備える。A/Dコンバータでデジタル値に変換された電流を演算して残容量を演算する。残容量演算部3は、電流検出部2から出力される電流信号のみでは残容量を演算しない。残容量演算部3は、電流検出部2の検出電流値が特定の電流範囲にある状態においては、電流検出部2の検出値ではなくて、記憶部4に記憶している記憶電流値で放電電流を演算して残容量を演算する。

#### 【0017】

たとえば、図2に示すように、通常は16mAの電流で放電され、ときどきは200mA程度のパルス電流で放電されるとする。このような状態で放電されるとき、残容量演算部3は、電流検出部2で検出される電流値が30mAより小さい状態にあっては、電流検出部2の検出電流ではなくて、記憶部4に記憶している記憶電流値である16mAを電池1の放電電流として残容量を演算する。電流検出部2で検出する電流値は、分解能が低いので20mAとなり、記憶電流値は16mAとなって現実の電流に近い電流となる。

#### 【0018】

さらに、図3に示すように、通常は微小電流で放電され、使用するときに小電流とパルス電流で放電される接続機器7がある。たとえば携帯電話は、待機中には微小電流で放電され、受信しているときは小電流で放電され、送信するときには大電流で放電される。この状態で接続機器7が放電するとき、残容量演算部3は、電流検出部2の検出電流値が10mAよりも低いときは、記憶部4に記憶している第1記憶電流値である5mAで放電しているとして残容量を演算し、電流検出部2の検出電流値が10~30mAの範囲にあっては、記憶部4に記憶している第2記憶電流値である16mAで放電しているとして残容量を演算する。

#### 【0019】

以上のように、残容量演算部3は、電流検出部2の検出電流で残容量を演算する電流範囲と、記憶部4に記憶される記憶電流値で残容量を演算する電流範囲とを記憶している。残容量演算部3は、図2に示すように、ひとつの電流範囲を記憶しており、電流検出部2の検出電流がこの電流範囲にあると、電池1の正確な放電電流を記憶部4に記憶される記憶電流値とする。残容量演算部3は、図3に示すように、ふたつの電流範囲を記憶して、電流検出部2の検出電流が記憶される各々の電流範囲にあると、電池1の正確な放電電流を記憶部4に記憶される記憶電流値とすることもできる。さらに、図示しないが、残容量演算部3は、3つ以上の電流範囲において、電流検出部2の検出電流ではなくて、記憶部4に記憶される記憶電流値を選択して残容量を演算することもできる。

#### 【0020】

携帯電話等の送受信機を内蔵する接続機器のみでなく、種々の携帯機器においては、図2と図3に示すように、一定の微小電流あるいは低電流で放電され、ときどき大きな電流で放電される放電特性となる。とくに、複数のブロックを備える接続機器であって、各々のブロックを動作状態と非動作状態とする接続機器は、動作状態となるブロックにより放電電流が特定される。接続機器を構成するブロックは、一定の電流で放電されるものがある。一定の電流で放電されるひとつあるいは複数のブロックが動作状態となるとき、接続機器の放電電流は一定電流となる。たとえば、ビデオカメラやデジタルカメラ等の接続機器においては、シャッターを押したときに大電流で放電されるが、電源スイッチをオンにする状態であってシャッターを押さない状態では小さい一定の電流で放電される。また、これらの接続機器は、モニタをオフにすると微小電流で放電され、モニタをオンにすると大きな電流で放電される。さらに、シャッターを押すと種々のデジタル処理をするために大電流で放電される。また、ラップトップマイクロコンピュータ等も、待機状態では微小電流で放電されるが、キー操作をして種々のデジタル処理をするとき、あるいはハードディスクやCD-ROM等を駆動するときに大電流で放電される。このように種々の接続機器は、使用状態において、動作状態となる回路やメカニズムがブロック単位で切り換えられて放電電流が変動する。本発明の残容量演算装置は、全ての状態において電流検出部2で正確に電流を検出するのではない。一定の電流で放電される特定の電流範囲にあっては、記憶部4に記憶している記憶電流値で放電しているとして、残容量を電流検出部2やA/Dコンバータの精度よりも高い精度で正確に演算する。

### 【0021】

記憶部4は、特定の電流範囲における負荷の放電電流を記憶電流値として記憶している。記憶電流値はひとつあるいは複数である。電池1から電力が供給される接続機器7である負荷は、特定の電流範囲において一定の電流で放電される。いいかえると、記憶部4は、接続機器7が一定の電流で放電される特定の電流範囲における放電電流を記憶している。したがって、一定の電流で放電される電流範囲が複数である接続機器7に装着される電池1の残容量演算装置の記憶部4は、複数の電流範囲における放電電流を記憶電流値として記憶している。記憶部4はメモリである。ただ、記憶部4には、メモリ以外のものであって、記憶電流値を記憶できる全ての記憶部材、たとえばハードディスク等とすることもできる。とくに、図1に示すように、通信処理部6を有する残容量演算装置は、電池1を装着する接続機器7に記憶部を設けて、この記憶部に記憶電流値を記憶させることもできる。したがって、本発明の残容量演算装置は、図1に示すように、必ずしも記憶部4をパック電池1に内蔵させる必要はなく、パック電池1の外部に設けることもできる。

### 【0022】

電圧検出部5は、電池電圧を検出して、残容量演算部3で演算された残容量を補正する。電池1が完全に放電され、あるいは満充電されると電池電圧が所定の電圧になるからである。とくに、リチウムイオン二次電池は、電池電圧で完全放電と満充電を検出できるので、電池1が完全に放電された状態と、満充電された状態を検出して、残容量を補正できる。ニッケル-水素電池とニッケル-カドミウム電池は満充電されると、電池電圧がピーク電圧となり、あるいはピーク電圧から△V低下するので、この特性を検出して満充電を判別できる。また、最低電圧を検出して完全放電を検出できる。

### 【0023】

通信処理部6は、残容量演算部3で演算された残容量を接続機器7に伝送する。通信処理部6は、一定の時間間隔で電池1の残容量を接続機器7に伝送し、あるいは接続機器7から残容量の要求信号が入力されるときに残容量を出力する。残容量が伝送される接続機器7は、電池1の過充電や過放電とならないように、残容量をパラメーターとして電池1の充放電を制御する。たとえば、電池1が過放電しないように電源をオフに切り換える、あるいは電源をオフにする指示を表示する。また、電池1が過充電されないように充電を停止する。

### 【0024】

ここで、残容量演算部3は、上述のように、電流検出部2の検出電流値が特定の電流範

囲にある状態においては、電流検出部2の検出値ではなくて、記憶部4に記憶している記憶電流値で放電電流を演算して残容量を演算する。そして、通信処理部6、残容量演算部3、演算記憶部4に、次の機能を付加することにより、接続機器7の使用状態又はモード、異なるタイプの接続機器7に応じた、特定の電流範囲及びこれに対応する適切な特定の電流範囲、記憶電流値を、接続機器7からの情報に基づいて設定することができる。

#### 【0025】

例えば、一つの携帯電話である接続機器7が、図2及びその説明で示した特定の電流範囲、記憶電流値を採用するモードと、図3及びその説明で示した特定の電流範囲、記憶電流値を採用するモードとを取る場合、接続機器7より、情報を発信して、本実施例の残容量演算装置の通信処理部6を介して、各モード状態において対応した特定の電流範囲、記憶電流値を設定する。

#### 【0026】

また、例えば、本実施例の残容量演算装置に、異なるタイプの接続機器7を接続する場合においては、図2及びその説明で示した特定の電流範囲、記憶電流値を採用する一つのタイプの接続機器7、図3及びその説明で示した特定の電流範囲、記憶電流値を採用する他のタイプの接続機器7が接続される場合、接続された接続機器7より、情報を発信して、本実施例の残容量演算装置の通信処理部6を介して、各タイプの接続機器対応した特定の電流範囲、記憶電流値を設定する。

#### 【0027】

以上より、特定の電流範囲、記憶電流値を、残容量演算装置に予め記憶された値にのみに限定されることなく、接続機器7の使用状態又はモード、異なるタイプの接続機器7に対応した適切な特定の電流範囲、記憶電流値とすることができる、残容量を正確に演算することができる。また、接続機器7からの情報により、特定の電流範囲、記憶電流値を設定できることより、これらの値を残容量演算装置に予め設定、記憶させることを、省略することもできる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0028】

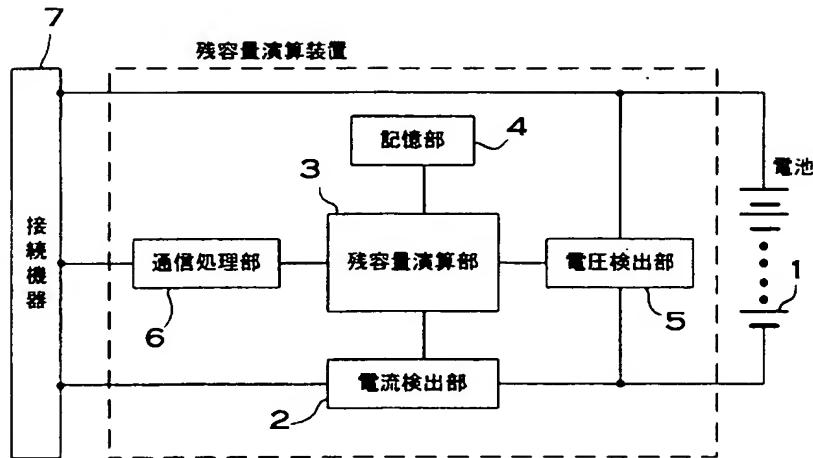
- 【図1】本発明の一実施例にかかる電池の残容量演算装置のブロック図
- 【図2】接続機器の放電状態の一例を示すグラフ
- 【図3】接続機器の放電状態の他の一例を示すグラフ

#### 【符号の説明】

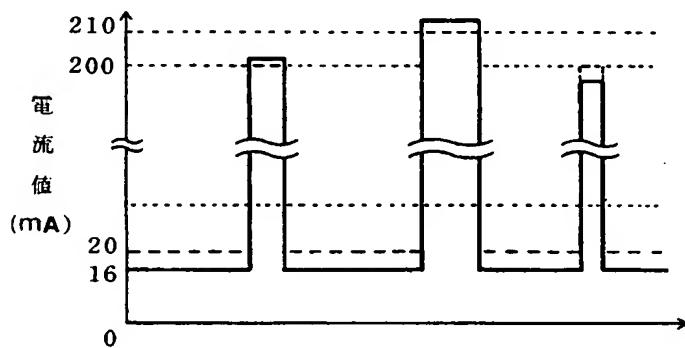
#### 【0029】

- 1…電池
- 2…電流検出部
- 3…残容量演算部
- 4…記憶部
- 5…電圧検出部
- 6…通信処理部
- 7…接続機器

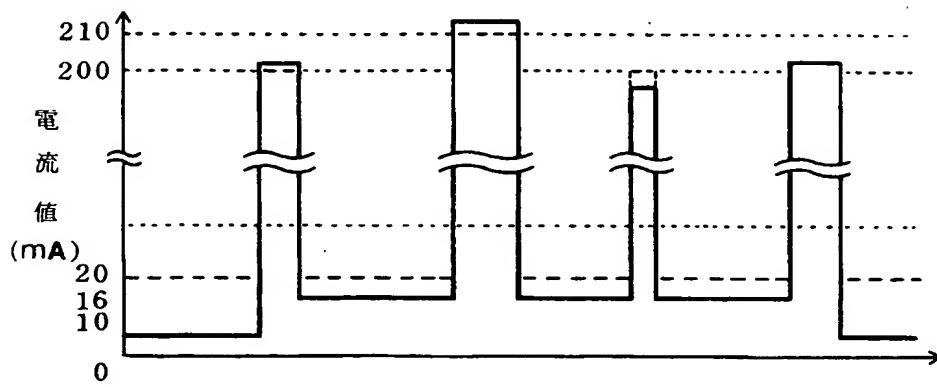
【書類名】 図面  
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 部品コストを高くすることなく、残容量を正確に演算する。

【解決手段】 電池の残容量演算装置は、電池1に流れる電流を検出する電流検出部2と、この電流検出部2で検出される電流値を積算して残容量を演算する残容量演算部3と、特定の電流範囲における放電電流を記憶している記憶部4とを備える。残容量演算部3は、電流検出部2の検出電流値が特定の電流範囲にある状態においては、電流検出部2の検出値ではなくて、記憶部4に記憶される記憶電流値で放電電流を演算して残容量を演算する。

【選択図】 図1

特願 2003-296927

出願人履歴情報

識別番号 [000001889]

1. 変更年月日 1990年 8月24日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 大阪府守口市京阪本通2丁目18番地  
氏 名 三洋電機株式会社

2. 変更年月日 1993年10月20日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号  
氏 名 三洋電機株式会社